

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC997 U.S. PTO
09/824324
04/02/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 4月 3日

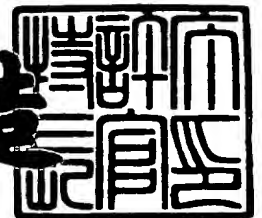
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-101026

出 願 人
Applicant(s): 株式会社豊田自動織機製作所

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3008662

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20000359

【提出日】 平成12年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 39/00 107
F04B 27/08

【発明の名称】 圧縮機におけるピストン及びピストン製造方法

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機製作所 内

【氏名】 加藤 崇行

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機製作所 内

【氏名】 川口 真広

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機製作所

【代理人】

【識別番号】 100068755

【住所又は居所】 岐阜市大宮町2丁目12番地の1

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【電話番号】 058-265-1810

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木二丁目10番4号 新宿辻ビル8
階

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【電話番号】 03-5365-3057

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮機におけるピストン及びピストン製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸と一体的に回転するカム体の回転によって往復動され、中空部を有するピストンにおいて、

前記中空部を形成する先端壁に対し、前記先端壁の外端面側には凹部を設ける共に、前記先端壁の内端面側には補強用盛り上がり部を設けた圧縮機におけるピストン。

【請求項 2】

前記補強用盛り上がり部の少なくとも一部は、前記先端壁の厚み方向に見て前記凹部と重なり合っている請求項 1 に記載の圧縮機におけるピストン。

【請求項 3】

前記中空部はピストンの中心軸線を包囲し、前記補強用盛り上がり部は、前記中心軸線側から前記中空部を形成する周壁の内周面に向けて放射状に拡がる形状とした請求項 1 及び請求項 2 のいずれか 1 項に記載の圧縮機におけるピストン。

【請求項 4】

前記補強用盛り上がり部の先端面は、前記中空部を形成する周壁の内周面から前記中心軸線に向かうにつれて、前記先端壁の外端面側に近づいてゆき、次いで前記外端面から遠ざかる形状とした請求項 3 に記載の圧縮機におけるピストン。

【請求項 5】

前記補強用盛り上がり部の先端面は、前記周壁の内周面に連なると共に、前記中心軸線を包囲する環状の凹条と、前記環状の凹条に連なるように、かつ前記中心軸線を包囲するように前記環状の凹条の内側に設けられた環状の凸条とを備えている請求項 4 に記載の圧縮機におけるピストン。

【請求項 6】

前記補強用盛り上がり部は、前記周壁の内周面から離間している請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の圧縮機におけるピストン。

【請求項 7】

前記補強用盛り上がり部は前記中心軸線と交差する請求項 6 に記載の圧縮機におけるピストン。

【請求項 8】

前記補強用盛り上がり部は複数の補強突条からなり、前記複数の補強突条は、前記中心軸線を通る半径線に沿って形成されている請求項 1 乃至請求項 3、請求項 6 及び請求項 7 のいずれか 1 項に記載の圧縮機におけるピストン。

【請求項 9】

前記複数の補強突条は、前記中心軸線の周りに等間隔に配置されている請求項 8 に記載の圧縮機におけるピストン。

【請求項 10】

前記先端壁を含む第 1 のピストン片と、前記中空部を形成すると共に、前記カム体に摺接するシューに接する第 2 のピストン片とを結合して構成した請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の圧縮機におけるピストン。

【請求項 11】

回転軸と一体的に回転するカム体の回転によって往復動されるピストンであり、ピストンの中心軸線を包囲する中空部を有し、前記中空部を形成する先端壁を含む第 1 のピストン片と、前記中空部を形成すると共に、前記カム体に摺接するシューに接する第 2 のピストン片とを結合して構成したピストンにおいて、

前記第 1 のピストン片の先端壁の内端面上にひけ巣発生防止用盛り部を成形すると共に、前記先端壁の外端面上に凹部を成形する型の内に溶湯を流し込み、前記流し込まれた溶湯が固化する前に、前記ひけ巣発生防止用盛り部の先端面に圧力を加え、前記流し込まれた溶湯が固化して成形された準ピストン片における前記ひけ巣発生防止用盛り部の少なくとも一部を補強用盛り上がり部として前記第 1 のピストン片を形成する圧縮機におけるピストン製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転軸と一体的に回転するカム体の回転によって往復動され、中空部を有するピストン及びピストン製造方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

特開平 1 0 - 2 8 1 0 6 5 号公報、特開平 1 1 - 2 9 4 3 2 0 号公報に開示されるピストンは、軽量化のために中空形状にしてある。このような中空形状のピストンは、傾角可変に斜板を収容するクランク室内の圧力を制御して斜板の傾角を制御する可変容量型圧縮機における容量制御を向上する上でも有効である。

【 0 0 0 3 】

特開平 1 0 - 2 8 1 0 6 5 号公報のピストンの先端壁には基準孔が形成されている。基準孔は、ピストンの外周面を加工するための加工手段の支持手段であるセンタを装着するためのものである。ピストンの外周面を切削加工するような場合には、切削加工機械の支持装置のセンタを基準孔に装着し、センタを中心としてピストンを回転してピストンの外周面を切削加工する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ピストンの軽量化は、中空部を形成する壁の厚みを小さくするほど有利である。シリンダボア内を往復動するピストンの先端壁には冷媒ガスの圧力が掛かり、曲げ変形による応力は先端壁の中央で最大となる。ピストンの先端壁は平板形状であるが、前記した基準孔の存在は先端壁の強度低下をもたらす。しかし、強度確保のために平板形状の先端壁の厚みを大きくすると、ピストンが重くなる。

【 0 0 0 5 】

本発明は、前記した先端壁の軽量化を図ってピストンを更に軽量にすることを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

そのために、請求項 1 乃至請求項 1 0 の発明は、回転軸と一体的に回転するカム体の回転によって往復動され、中空部を有するピストンを対象とし、請求項 1 の発明では、前記中空部を形成する先端壁に対し、前記先端壁の外端面側には凹部を設けると共に、前記先端壁の内端面側には補強用盛り上がり部を設けた。

【 0 0 0 7 】

補強用盛り上がり部を先端壁の内端面側に設けた構成は、応力分散作用をもたらし、凹部の存在にも関わらず必要な強度を確保しつつ先端壁の材料の量を減らしてピストンを軽量にすることが可能となる。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明では、請求項 1 において、前記補強用盛り上がり部の少なくとも一部は、前記先端壁の厚み方向に見て前記凹部と重なり合っているようにした。

【 0 0 0 9 】

先端壁の厚み方向に見て凹部と補強用盛り上がり部とを重ならせた構成は、強度低下の特に生じ易い凹部の付近の強度低下の回避に有効である。

請求項 3 の発明では、請求項 1 及び請求項 2 のいずれか 1 項において、前記中空部はピストンの中心軸線を包囲し、前記補強用盛り上がり部は、前記中心軸線側から前記中空部を形成する周壁の内周面に向けて放射状に拡がる形状とした。

【 0 0 1 0 】

放射状に拡がる補強用盛り上がり部を先端壁の内端面側に設けた構成は、応力分散作用をもたらし、必要な強度を確保しつつ先端壁の材料の量を減らしてピストンを軽量にすることが可能となる。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 の発明では、請求項 3 において、前記補強用盛り上がり部の先端面は、前記中空部を形成する周壁の内周面から前記中心軸線に向かうにつれて、前記先端壁の外端面側に近づいてゆき、次いで前記外端面から遠ざかる形状とした。

【 0 0 1 2 】

このような補強用盛り上がり部の先端面の形状は、応力分散作用に優れており、必要な強度を確保しつつ先端壁の材料の量を減らしてピストンをさらに軽量にすることが可能となる。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 の発明では、請求項 4 において、前記補強用盛り上がり部の先端面は、前記周壁の内周面に連なると共に、前記中心軸線を包囲する環状の凹条と、前記環状の凹条に連なるように、かつ前記中心軸線を包囲するように前記環状の凹

条の内側に設けられた環状の凸条とを備えているようにした。

【 0 0 1 4 】

中心軸線を包囲する環状の凹条及び環状の凸条は、先端壁における応力分散作用をさらに向上する。

請求項 6 の発明では、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項において、前記補強用盛り上がり部は、前記周壁の内周面から離間しているようにした。

【 0 0 1 5 】

周壁の内周面から離間している補強用盛り上がり部は、先端壁の中心軸線付近の部位における応力分散に有効である。

請求項 7 の発明では、請求項 6 において、前記補強用盛り上がり部は前記中心軸線と交差するようにした。

【 0 0 1 6 】

中心軸線と交差している補強用盛り上がり部は、先端壁の中心軸線付近の部位における応力分散に有効である。

請求項 8 の発明では、請求項 1 乃至請求項 3、及び請求項 6 及び請求項 7 のいずれか 1 項において、前記補強用盛り上がり部は複数の補強突条からなり、前記複数の補強突条は、前記中心軸線を通る半径線に沿って形成した。

【 0 0 1 7 】

半径線に沿った複数の補強突条は、先端壁の軽量化を図りつつ応力分散作用をもたらす上で優れている。

請求項 9 の発明では、請求項 8 において、前記複数の補強突条は、前記中心軸線の周りに等間隔に配置されているようにした。

【 0 0 1 8 】

複数の補強突条を中心軸線の周りに等間隔に配置した構成は、中心軸線の周りに関する応力分散の均等化に有利である。

請求項 1 0 の発明では、請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項において、前記先端壁を含む第 1 のピストン片と、前記中空部を形成すると共に、前記カム体に摺接するシューに接する第 2 のピストン片とを結合してピストンを構成した。

【 0 0 1 9 】

第 1 のピストン片と第 2 のピストン片とを結合したピストンは、先端壁の内端面上に補強用盛り上げ部を所定の形状に容易に形成する上で有利である。

請求項 1 1 の発明では、回転軸と一体的に回転するカム体の回転によって往復動されるピストンであり、ピストンの中心軸線を包囲する中空部を有し、前記中空部を形成する先端壁を含む第 1 のピストン片と、前記中空部を形成すると共に、前記カム体に摺接するシューに接する第 2 のピストン片とを結合して構成したピストンを対象とし、前記第 1 のピストン片の先端壁の内端面上にひけ巣発生防止用盛り部を成形すると共に、前記先端壁の外端面上に凹部を成形する型の内に溶湯を流し込み、前記流し込まれた溶湯が固化する前に、前記ひけ巣発生防止用盛り部の先端面に圧力を加え、前記流し込まれた溶湯が固化して成形された準ピストン片における前記ひけ巣発生防止用盛り部の少なくとも一部を補強用盛り上がり部として前記第 1 のピストン片を形成するようにした。

【 0 0 2 0 】

ひけ巣は材料強度を低下させる要因の 1 つであり、ひけ巣の発生量が多い場合には材料の量を増やして強度低下を回避する必要がある。ひけ巣発生防止用盛り部に圧力を加えると、先端壁内におけるひけ巣発生が抑制される。先端壁内におけるひけ巣発生を抑制するためのひけ巣発生防止用盛り部は、補強用盛り上がり部として好適である。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した第 1 の実施の形態を図 1 ～図 4 に基づいて説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 は可変容量型圧縮機の内部構造を示す。制御圧室 1 2 1 を形成するフロントハウジング 1 2 とシリンダブロック 1 1 とには回転軸 1 3 が支持されている。回転軸 1 3 は、外部駆動源（例えば車両エンジン）から回転駆動力を得る。回転軸 1 3 には回転支持体 1 4 が止着されていると共に、斜板 1 5 が回転軸 1 3 の軸方向へスライド可能かつ傾動可能に支持されている。斜板 1 5 に止着されたガイドピン 1 6 は、回転支持体 1 4 に形成されたガイド孔 1 4 1 にスライド可能に嵌

入されている。斜板 1 5 は、ガイド孔 1 4 1 とガイドピン 1 6 との連係により回転軸 1 3 の軸方向へ傾動可能かつ回転軸 1 3 と一体的に回転可能である。斜板 1 5 の傾動は、ガイド孔 1 4 1 とガイドピン 1 6 とのスライドガイド関係、及び回転軸 1 3 のスライド支持作用により案内される。

【 0 0 2 3 】

斜板 1 5 の傾角は、制御圧室 1 2 1 内の圧力制御に基づいて変えられる。制御圧室 1 2 1 内の圧力が増大すると斜板 1 5 の傾角が減少し、制御圧室 1 2 1 内の圧力が減少すると斜板 1 5 の傾角が増大する。制御圧室 1 2 1 内の冷媒は、図示しない放圧通路を介してリヤハウジング 1 9 内の吸入室 1 9 1 へ流出しており、リヤハウジング 1 9 内の吐出室 1 9 2 内の冷媒は、図示しない圧力供給通路を介して制御圧室 1 2 1 へ供給可能である。前記圧力供給通路上には容量制御弁 2 5 が介在されており、吐出室 1 9 2 から制御圧室 1 2 1 へ供給される冷媒流量が容量制御弁 2 5 によって制御される。吐出室 1 9 2 から制御圧室 1 2 1 へ供給される冷媒流量が増大すると制御圧室 1 2 1 内の圧力が増大し、吐出室 1 9 2 から制御圧室 1 2 1 へ供給される冷媒流量が減少すると制御圧室 1 2 1 内の圧力が減少する。即ち、斜板 1 5 の傾角は、容量制御弁 2 5 によって制御される。

【 0 0 2 4 】

斜板 1 5 の最大傾角は、斜板 1 5 と回転支持体 1 4 との当接によって規定される。斜板 1 5 の最小傾角は、回転軸 1 3 上のサークリップ 2 4 と斜板 1 5 との当接によって規定される。

【 0 0 2 5 】

シリンダブロック 1 1 において回転軸 1 3 の周りには複数のシリンダボア 1 1 1 (図では 2 つのみ示す) が配列されている。各シリンダボア 1 1 1 にはアルミニウム製のピストン 1 7 が収容されている。回転軸 1 3 と一体的に回転する斜板 1 5 の回転運動は、シュー 1 8 を介してピストン 1 7 の前後往復運動に変換され、ピストン 1 7 がシリンダボア 1 1 1 内を前後動する。シュー 1 8 は、カム体である斜板 1 5 に摺接する。

【 0 0 2 6 】

吸入室 1 9 1 内の冷媒は、ピストン 1 7 の復動動作〔図 1 (a) において右側

から左側への移動〕によりバルブプレート 2 0 上の吸入ポート 2 0 1 から弁形成プレート 2 1 上の吸入弁 2 1 1 を押し退けてシリンダボア 1 1 1 内へ流入する。シリンダボア 1 1 1 内へ流入した冷媒は、ピストン 1 7 の往動動作〔図 1 (a) において左側から右側への移動〕によりバルブプレート 2 0 上の吐出ポート 2 0 2 から弁形成プレート 2 2 上の吐出弁 2 2 1 を押し退けて吐出室 1 9 2 へ吐出される。吐出弁 2 2 1 はリテーナ形成プレート 2 3 上のリテーナ 2 3 1 に当接して開度規制される。

【 0 0 2 7 】

吐出室 1 9 2 と吸入室 1 9 1 とは、外部冷媒回路 2 6 を介して接続している。吐出室 1 9 2 から外部冷媒回路 2 6 へ流出した冷媒は、凝縮器 2 7、膨張弁 2 8 及び蒸発器 2 9 を経由して吸入室 1 9 1 へ還流する。

【 0 0 2 8 】

図 2 及び図 3 に示すように、ピストン 1 7 の内部は中空部 1 7 1 となっている。ピストン 1 7 は、先端壁 3 0 を含む第 1 のピストン片 3 1 と、シュー 1 8 に接する第 2 のピストン片 3 2 とを結合して構成されている。第 2 のピストン片 3 2 は、シュー 1 8 を保持するための一对の凹部 3 3 1 を備えた保持部 3 3 と、周壁 3 4 とからなる。第 1 のピストン片 3 1 は、先端壁 3 0 と周壁 3 5 とからなる。第 1 のピストン片 3 1 の周壁 3 5 と第 2 のピストン片 3 2 の周壁 3 4 とは嵌合されており、第 1 のピストン片 3 1 と第 2 のピストン片 3 2 との接合部が溶接されている。周壁 3 4 の内周面 3 4 1 は円周面であり、周壁 3 4 の外周面 3 4 2 は円周面である。又、周壁 3 5 の内周面 3 5 1 は円周面であり、周壁 3 5 の外周面 3 5 2 は円周面である。周壁 3 4 の内周面 3 4 1 及び外周面 3 4 2、並びに周壁 3 5 の内周面 3 5 1 及び外周面 3 5 2 の中心軸線 L は同一であり、中空部 1 7 1 は中心軸線 L を包囲している。

【 0 0 2 9 】

弁形成プレート 2 1 に対向する先端壁 3 0 の外端面 3 6 は、弁形成プレート 2 1 に対して平行な平面となっている。外端面 3 6 には凹部としての位置決め用孔 3 6 1 が形成されている。位置決め用孔 3 6 1 は中心軸線 L 上にある。位置決め用孔 3 6 1 は、特開平 1 0 - 2 8 1 0 6 5 号公報に開示されるように、ピストン

17の外周面を切削加工するための切削加工機械の支持手段であるセンタの装着位置として利用される。あるいは、位置決め用孔361は、特願平11-169815号に記載のように、シリンダブロックのシリンダボアにピストンを組み込むための位置決め用治具によってピストンの位置を規定しておく場合に利用される。

【0030】

先端壁30の内端面37は、周壁35に連なる環状の凹条371と、環状の凹条371の内側に設けられた環状の凸条372とからなる。凹条371の最下位部位370から中心軸線Lの軸線方向へ突出した凸条372及び凹条371は、先端壁30に対する補強用盛り上がり部50となる。凹条371の最下位部位370を除く凹条371及び凸条372の表面は、補強用盛り上がり部50の先端面となる。

【0031】

中心軸線Lを通る平面S（図4に一例を図示）で環状の凹条371の任意の1箇所を切断したときの断面形状は、円弧373である。中心軸線Lの周りで円弧373を1周りさせれば環状の凹条371が形成される。即ち、円弧373は環状の凹条371の母線となる。又、中心軸線Lを通る平面Sで環状の凸条372の任意の1箇所を切断したときの断面形状は、円弧374である。中心軸線Lの周りで円弧374を1周りさせれば環状の凸条372が形成される。即ち、円弧374は環状の凸条372の母線となる。凸条372は球面の一部となっている。

【0032】

円弧373の半径は、円弧374の半径よりもかなり小さくしてある。平面S上において、円弧373は中空部171を形成する周壁35の内周面351に滑らかに繋がっており、円弧374は円弧373に滑らかに繋がっている。即ち、環状の凹条371は周壁35に滑らかに連なっており、環状の凸条372は環状の凹条371に滑らかに連なっている。環状の凹条371及び環状の凸条372は、ピストン17の中心軸線Lを包囲している。

【0033】

図4において、環状の凹条371の領域は、内周面351と鎖線円Kとの間のであり、環状の凸条372の領域は、鎖線円Kの内部である。環状の凸条372の一部は、先端壁30の厚み方向（中心軸線Lの軸線方向）に見て位置決め用孔361と重なり合っている。

【0034】

第1の実施の形態では以下の効果が得られる。

(1-1) 従来の単純な平板形状の先端壁では、この先端壁の内端面と周壁35の内周面351との接続部が直角形状となり、応力が前記直角形状の接続部に集中し易い。先端壁の内端面と周壁35の内周面351との接続部を凹曲線形状（所謂R形状）にすると、前記接続部における応力集中が緩和される。そこで、先端壁の厚みを小さくすると、中心軸線L付近における先端壁の部分に過剰な応力集中が生じる。そのため、前記接続部を凹曲線形状にしたとしても、先端壁全体の厚みを単純に小さくすることはできない。

【0035】

本実施の形態における環状の凹条371を形成する円弧373は、周壁35の内周面351から中心軸線Lに向かうにつれて先端壁30の外端面36側に近づいてゆき、次いで外端面36から遠ざかる。環状の凸条372を形成する円弧374は、内周面351側から中心軸線Lに向かうにつれて先端壁30の外端面36から遠ざかってゆく。即ち、中空部171を形成する先端壁30の内端面37は、中空部171を形成する周壁35の内周面351から中心軸線Lに向かうにつれて、外端面36に近づいてゆき、次いで外端面36から遠ざかる形状となっている。このような先端壁30の内端面37の形状は、応力分散作用に優れている。即ち、環状の凹条371は、周壁35と先端壁30との接続部への応力集中を緩和し、環状の凸条372は、中心軸線L付近における先端壁30の部分への応力集中を緩和する。応力分散作用に優れた内端面37の形状は、単純な平板形状の先端壁に比べ、先端壁30における必要な強度を確保しつつ材料の量を減らしてさらに軽量にすることを可能とする。

【0036】

(1-2) 中心軸線Lと交差する環状の凸条372の一部は、先端壁30の厚み

方向に見て位置決め用孔 3 6 1 と重なり合っている。環状の凸条 3 7 2 の領域における先端壁 3 0 の厚みは、中心軸線 L と交差する環状の凸条 3 7 2 の部位で最も大きい。環状の凸条 3 7 2 における厚みの最も大きい部位と、位置決め用孔 3 6 1 とを先端壁 3 0 の厚み方向に見て重ならせた構成は、強度低下の特に生じ易い位置決め用孔 3 6 1 の付近の強度低下の回避に有効である。

【 0 0 3 7 】

(1-3) 中心軸線 L を包囲する環状の凹条 3 7 1 及び環状の凸条 3 7 2 は、先端壁 3 0 の材料の量を減らして必要な強度を確保する上で最適な応力分散作用をもたらす。

【 0 0 3 8 】

(1-4) 環状の凹条 3 7 1 の母線となる円弧 3 7 3 は、応力分散をもたらすための環状の凹条 3 7 1 の適正な形状設定の容易性の上で好適である。

(1-5) 環状の凸条 3 7 2 の母線となる円弧 3 7 4 は、応力分散をもたらすための環状の凸条 3 7 2 の適正な形状設定の容易性の上で好適である。

【 0 0 3 9 】

(1-6) 先端壁 3 0 を備えた第 1 のピストン片 3 1 は、型成形、切削加工あるいはプレス成形等によって形成される。第 1 のピストン片 3 1 と第 2 のピストン片 3 2 とを結合したピストン 1 7 は、先端壁 3 0 の内端面 3 7 を所定の形状に容易に形成する上で有利である。

【 0 0 4 0 】

次に、図 5 の第 2 の実施の形態を説明する。第 1 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

第 2 のピストン片 3 2 A と共にピストン 1 7 A を構成する第 1 のピストン片 3 1 A は、第 2 のピストン片 3 2 A の周壁 3 4 の内側に全て収まるように第 2 のピストン片 3 2 A に嵌合して結合されている。

【 0 0 4 1 】

次に、図 6 の第 3 の実施の形態を説明する。第 1 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

この実施の形態におけるピストン 1 7 B では、第 1 の実施の形態における周壁

3 4 に相当する周壁 3 5 B が第 1 のピストン片 3 1 B 側に一体形成されている。第 2 のピストン片 3 2 B には保持周壁 3 8 が形成されている。保持周壁 3 8 は周壁 3 5 B に嵌入結合されている。

【 0 0 4 2 】

第 2 及び第 3 の実施の形態においても第 1 の実施の形態と同じ効果が得られる。

次に、図 7 及び図 8 の第 4 の実施の形態を説明する。第 1 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

【 0 0 4 3 】

ピストン 1 7 C を構成する第 1 のピストン片 3 1 C における先端壁 3 0 C の内端面 3 7 C は、周壁 3 5 の内周面 3 5 1 に連なるテーパ 3 7 5 と、テーパ 3 7 5 に連なるテーパ 3 7 6 と、平坦面 3 7 7 とからなる。図 8 に示す（中心軸線 L を通る）平面 S によってテーパ 3 7 5 の任意の 1 箇所を切断した切断形状は直線である。同様に、平面 S によってテーパ 3 7 6 の任意の 1 箇所を切断した切断形状は直線である。テーパ 3 7 5 は、内周面 3 5 1 から中心軸線 L にむかうにつれて外端面 3 6 に近づいてゆき、テーパ 3 7 6 は、内周面 3 5 1 側から中心軸線 L にむかうにつれて外端面 3 6 から遠ざかってゆく。このような形状の内端面 3 7 C を備えた補強用盛り上がり部 5 0 C は、第 1 ～第 3 の実施の形態における内端面 3 7 に比べて応力分散作用の点で若干劣るが、先端壁 3 0 C の軽量化の効果は得られる。

【 0 0 4 4 】

次に、図 9 (a) , (b) の第 5 の実施の形態を説明する。第 1 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

ピストン 1 7 D の第 1 のピストン片 3 1 D を構成する先端壁 4 0 は平板形状であり、先端壁 4 0 の内端面 4 1 は外端面 3 6 に対して平行な平面となっている。図 9 (b) に示すように、内端面 4 1 には複数の補強突条 3 9 （本実施の形態では 6 本）が一体形成されている。複数の補強突条 3 9 は、中心軸線 L から周壁 3 5 の内周面 3 5 1 側へ放射状に拡がるように配置してある。各補強突条 3 9 の始端部 3 9 1 は、中心軸線 L の付近で集合しており、各補強突条 3 9 の終端部 3 9

2は周壁35の内周面351に連なっている。始端部391の集合する補強突条39の部位の一部は、先端壁40の厚み方向に見て位置決め用孔361に重なり合っている。複数の補強突条39は、中心軸線Lを通る半径線に沿い、かつ中心軸線Lの周りに等間隔に配置されている。本実施の形態では、複数の補強突条39は、中心軸線Lの周りに60°の等角度間隔で配置されている。補強突条39の先端面393は、内端面41に対して平行であり、補強突条39の高さはどこでも同じである。

【0045】

第5の実施の形態では以下の効果が得られる。

(5-1) 従来の単純な平板形状の先端壁では、この先端壁の内端面と周壁35の内周面351の接続部が直角形状となり、応力が前記直角形状の接続部に集中し易い。先端壁の厚みを増せば、前記直角形状の接続部に集中する応力に対抗し得る強度が得られるが、先端壁の増厚は先端壁の重量増加をもたらす。そこで、前記直角形状の接続部に集中する応力に対抗し得る必要最小限の壁厚を設定して先端壁の重量増加を可及的に抑制した場合、先端壁の中央部に対する応力集中が過大になる。

【0046】

内端面41上に突設した複数の補強突条39は、内端面41における表面積を増大する。内端面41における表面積の増大は、先端壁40に対する応力集中を緩和する上で有効である。又、内端面41上に複数の補強突条39を突設した構成は、先端壁の厚みを単純に増大した場合よりも先端壁40の重量増加を抑制できる。従って、複数の補強突条39を備えた先端壁40は、単純な平板形状の先端壁に比べ、先端壁40における必要な強度を確保しつつ材料の量を減らしてさらに軽量にすることを可能とする。

【0047】

(5-2) 補強突条39は、その長さ方向への応力分散に優れている。中心軸線Lを中心とした回転対称な先端壁40に関しては、その半径方向へ応力分散することによって先端壁40における必要な強度を確保するのが適正である。先端壁40の内端面41上に半径線に沿って放射状に補強突条39を設けた構成は、先

端壁 4 0 における半径方向の応力分散を行なう上で有利である。

【 0 0 4 8 】

(5-3) 全ての補強突条 3 9 を周壁 3 5 の内周面 3 5 1 に連ならせた構成は、周壁 3 5 と先端壁 4 0 との接続部における応力分散に有効である。

(5-4) 全ての補強突条 3 9 の始端部 3 9 1 を中心軸線 L 上で集合させた構成は、先端壁 4 0 の中心軸線 L 付近の部位における応力分散及び強度向上に有効である。補強突条 3 9 の始端部 3 9 1 の集合する先端壁 4 0 の部位の一部を、先端壁 4 0 の厚み方向に見て位置決め用孔 3 6 1 に重ならせた構成は、位置決め用孔 3 6 1 の存在による先端壁 4 0 の強度低下を補償する。

【 0 0 4 9 】

(5-5) 先端壁 4 0 の周方向への応力分散は、半径方向への応力分散ほどではないにしても重要である。複数の補強突条 3 9 を中心軸線 L の周りに等間隔に配置した構成は、中心軸線 L の周りに関する応力分散、即ち周方向への応力分散の均等化に有利である。

【 0 0 5 0 】

(5-6) 先端壁 4 0 を備えた第 1 のピストン片 3 1 D は、型成形、切削加工あるいはプレス成形等によって形成される。第 1 のピストン片 3 1 D と第 2 のピストン片 3 2 とを結合したピストン 1 7 D は、先端壁 4 0 の内端面 4 1 上に補強突条 3 9 を所定の形状に容易に形成する上で有利である。

【 0 0 5 1 】

次に、図 1 0 (a) , (b) の第 6 の実施の形態を説明する。第 5 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

この実施の形態では、ピストン 1 7 E を構成する第 1 のピストン片 3 1 E の先端壁 4 0 の内端面 4 1 上には複数の補強突条 4 2 が設けられている。複数の補強突条 4 2 は、中心軸線 L の近傍から周壁 3 5 の内周面 3 5 1 側へ放射状に向かって内周面 3 5 1 に到達している。補強突条 4 2 の始端部 4 2 1 は、中心軸線 L の近傍で集合している。複数の補強突条 4 2 は中心軸線 L を通る半径線上にはないが、複数の補強突条 4 2 は、中心軸線 L の周りに等間隔に配置されている。補強突条 4 2 は、第 5 の実施の形態の補強突条 3 9 と同様の効果をもたらす。

【 0 0 5 2 】

次に、図 1 1 (a) , (b) の第 7 の実施の形態を説明する。第 5 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

この実施の形態のピストン 1 7 F を構成する第 1 のピストン片 3 1 F に形成された複数の補強突条 4 3 は、中心軸線 L 付近に集中しており、補強突条 4 3 と周壁 3 5 の内周面 3 5 1 とは接続していない。補強突条 4 3 の一部は、中心軸線 L の方向に見て位置決め用孔 3 6 1 と重なり合っている。複数の補強突条 4 3 は、中心軸線 L を通る半径線に沿い、かつ中心軸線 L の周りに等間隔に配置されている。複数の補強突条 4 3 は、中心軸線 L 付近で応力分散を専ら行なう。

【 0 0 5 3 】

この実施の形態では、第 5 の実施の形態における (5 - 1) 項、 (5 - 2) 項、 (5 - 4) 項 ~ (5 - 6) 項と同じ効果が得られる。

次に、図 1 2 (a) , (b) の第 8 の実施の形態を説明する。第 5 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

【 0 0 5 4 】

この実施の形態のピストン 1 7 G を構成する第 1 のピストン片 3 1 G に形成された円柱形状の補強用盛り上がり部 4 4 は、中心軸線 L と交差するように中心軸線 L 付近に集中している。補強用盛り上がり部 4 4 と中心軸線 L とは交差しており、補強用盛り上がり部 4 4 の一部は、中心軸線 L の軸線方向に見て位置決め用孔 3 6 1 と重なっている。補強用盛り上がり部 4 4 は、中心軸線 L から周壁 3 5 の内周面 3 5 1 に向けて放射状に広がっているが、補強用盛り上がり部 4 4 と周壁 3 5 の内周面 3 5 1 とは接続していない。補強用盛り上がり部 4 4 は、中心軸線 L 付近で応力分散を専ら行なう。中心軸線 L の周りにおける周方向へ連続する補強用盛り上がり部 4 4 は、中心軸線 L の周りに関する応力分散、即ち周方向への応力分散の均等化に関して最適である。

【 0 0 5 5 】

この実施の形態では、第 5 の実施の形態における (5 - 1) 項、 (5 - 2) 項、 (5 - 4) 項 ~ (5 - 6) 項と同じ効果が得られる。

次に、図 1 3 (a) , (b) の第 9 の実施の形態を説明する。第 5 の実施の形

態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

【 0 0 5 6 】

この実施の形態のピストン 1 7 H を構成する第 1 のピストン片 3 1 H に形成された補強用盛り上がり部 4 5 は、中心軸線 L を包囲するリング形状をしている。補強用盛り上がり部 4 5 は、中心軸線 L から半径方向に離れた位置から周壁 3 5 の内周面 3 5 1 に向けて放射状に広がっているが、補強用盛り上がり部 4 5 と周壁 3 5 の内周面 3 5 1 とは接続していない。補強用盛り上がり部 4 5 は、中心軸線 L 付近で応力分散を専ら行なう。中心軸線 L の周りにおける周方向へ連続する補強用盛り上がり部 4 5 は、中心軸線 L の周りに関する応力分散、即ち周方向への応力分散の均等化に関して好適である。

【 0 0 5 7 】

この実施の形態では、第 5 の実施の形態における（ 5 -1 ）項、（ 5 -5 ）項、（ 5 -6 ）項と同じ効果が得られる。

次に、図 1 4 （ a ） , （ b ）の第 1 0 の実施の形態を説明する。第 8 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

【 0 0 5 8 】

この実施の形態では、ピストン 1 7 J を構成する第 1 のピストン片 3 1 J の先端壁 4 0 の内端面 4 1 上には補強用盛り上がり部 4 4 及び複数の補強突条 4 6 が設けられている。補強突条 4 6 は、補強用盛り上がり部 4 4 の外周面及び周壁 3 5 の内周面 3 5 1 の両方に連なっている。複数の補強突条 4 6 は、中心軸線 L を通る半径線に沿い、かつ中心軸線 L の周りに等間隔に配置されている。補強用盛り上がり部 4 4 は、第 8 の実施の形態における補強用盛り上がり部 4 4 と同じ効果をもたらす。複数の補強突条 4 6 は、第 5 の実施の形態における（ 5 -2 ）項及び（ 5 -3 ）項と同じ効果をもたらす。

【 0 0 5 9 】

次に、図 1 5 （ a ） , （ b ）の第 1 1 の実施の形態を説明する。第 8 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

この実施の形態では、ピストン 1 7 K を構成する第 1 のピストン片 3 1 K の先端壁 4 0 の内端面 4 1 上には補強用盛り上がり部 4 4 及び複数の補強突条 4 7 が

設けられている。複数の補強突条 4 7 は、中心軸線 L を通る半径線に沿って放射状に拡がって周壁 3 5 の内周面 3 5 1 に連なっている。複数の補強突条 4 7 は、中心軸線 L の周りに等間隔に配置されている。補強用盛り上がり部 4 4 は、第 8 の実施の形態における補強用盛り上がり部 4 4 と同じ効果をもたらす。複数の補強突条 4 7 は、第 5 の実施の形態における (5-2) 項と同じ効果をもたらす。

【0060】

次に、図 1 6 (a), (b) の第 1 2 の実施の形態を説明する。第 1 1 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

この実施の形態では、ピストン 1 7 L を構成する第 1 のピストン片 3 1 L の先端壁 4 0 の内端面 4 1 上には複数の補強突条 4 7 及び複数の補強突条 4 8 が設けられている。補強突条 4 7 は、中心軸線 L を通る半径線に沿って放射状に拡がっているが、周壁 3 5 の内周面 3 5 1 には連なっていない。補強突条 4 8 の一部は、中心軸線 L の方向に見て位置決め用孔 3 6 1 と重なり合っている。補強突条 4 8 は、第 1 1 の実施の形態における補強突条 4 8 と同じ効果をもたらす。複数の補強突条 4 7 は、第 7 の実施の形態における補強突条 4 3 と同じ効果をもたらす。

【0061】

次に、図 1 7 (a), (b) の第 1 3 の実施の形態を説明する。第 5 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

この実施の形態では、ピストン 1 7 M を構成する第 1 のピストン片 3 1 M の先端壁 4 0 の内端面 4 1 上には複数の補強突条 4 9 が設けられている。各補強突条 4 9 は、中心軸線 L から周壁 3 5 の内周面 3 5 1 に到達している。複数の補強突条 4 9 は、中心軸線 L を通る半径線に沿い、かつ中心軸線 L の周りに等間隔に配置されている。補強突条 4 9 の先端面 4 9 1 は、周壁 3 5 の内周面 3 5 1 から中心軸線 L に向かうにつれて、外端面 3 6 に近づいてゆき、次いで外端面 3 6 から遠ざかる形状となっている。補強突条 4 9 の一部は、中心軸線 L の方向に見て位置決め用孔 3 6 1 と重なり合っている。補強突条 4 9 のうちの凹条 4 9 2 は、周壁 3 5 と先端壁 4 0 との接続部への応力集中を緩和する。補強突条 4 9 のうちの凸条 4 9 3 は、中心軸線 L 付近における先端壁 4 0 の部分への応力集中を緩和す

る。

【 0 0 6 2 】

次に、図 1 8 及び図 1 9 の第 1 4 の実施の形態を説明する。第 1 の実施の形態と同じ構成部には同じ符号が付してある。

図 1 8 (a) に示すように、ピストン 1 7 N を構成する第 1 のピストン片 3 1 N における先端壁 3 0 N の内端面 3 7 N は、周壁 3 5 の内周面 3 5 1 に連なる環状の凹条 3 7 1 と、環状の凹条 3 7 1 に連なる環状の凸条 3 7 8 と、平坦面 3 7 9 とからなる。環状の凸条 3 7 8 は球面の一部である。環状の凸条 3 7 8 は、内周面 3 5 1 側から中心軸線 L にむかうにつれて外端面 3 6 から遠ざかってゆく。平坦面 3 7 9 は外端面 3 6 に対して平行である。凹条 3 7 1 の最下位部位 3 7 0 から中心軸線 L の軸線方向へ突出した凸条 3 7 8、凹条 3 7 1 及び平坦面 3 7 9 の突出部分は、先端壁 3 0 N に対する補強用盛り上がり部 5 0 N となる。

【 0 0 6 3 】

この実施の形態においても、第 1 の実施の形態と同様の効果が得られる。

第 1 のピストン片 3 1 N は、図 1 9 (a) に示す組み付けられた型 5 1、5 2 内にアルミニウム製の溶湯を流し込んで製造される。型 5 1 には円柱形状の押圧ロッド 5 3 がスライド可能に取り付けられており、押圧ロッド 5 3 の先端部の付近でひけ巣発生防止用盛り部 5 4 が成形されるようになっている。ひけ巣発生防止用盛り部 5 4 には押圧ロッド 5 3 の先端部の形状が凹部 5 4 1 として残る。型 5 1、5 2 は、外端面 3 6 上に位置決め用孔 3 6 1 を成形すると共に、第 1 のピストン片 3 1 N の先端壁 3 0 N の内端面 3 7 N 上にひけ巣発生防止用盛り部 5 4 を補足して成形する型である。押圧ロッド 5 3 は、型 5 1、5 2 内に流し込まれた溶湯が固化する前に図 1 9 (a) に示す矢印 Q の方向に付勢される。矢印 Q の方向に付勢される押圧ロッド 5 3 は、ひけ巣発生防止用盛り部 5 4 の表面に圧力を加えることになる。

【 0 0 6 4 】

溶湯の固化後、ひけ巣発生防止用盛り部 5 4 を有する準ピストン片 3 1 0 は、型 5 1、5 2 内から取り出され、図 1 9 (b) に示すように、ひけ巣発生防止用盛り部 5 4 が切削具 5 5 (例えばエンドミル) によって切削除去される。ひけ巣

発生防止用盛り部 5 4 を切削した後の内端面 3 7 N 上の切削面が平坦面 3 7 9 となる。

【 0 0 6 5 】

溶湯が固化する前にひけ巣発生防止用盛り部 5 4 の表面に加えられた圧力は、中心軸線 L の付近における先端壁 3 0 N の部分、即ち平坦面 3 7 9 付近における先端壁 3 0 N の部分でのひけ巣発生を防止する。先端壁 3 0 N 内におけるひけ巣発生の抑制は、必要な材料強度を確保しつつ先端壁 3 0 N の軽量化に寄与する。先端壁 3 0 N 内におけるひけ巣発生を抑制するためのひけ巣発生防止用盛り部 5 4 は、補強用盛り上がり部 5 0 N の一部として好適である。

【 0 0 6 6 】

本発明では以下のような実施の形態も可能である。

(1) 第 1 の実施の形態において、円弧以外の滑らかな凹曲線を母線とする環状の凹条を採用すること。

(2) 第 1 の実施の形態において、円弧以外の滑らかな凸曲線を母線とする環状の凸条を採用すること。

(3) 第 1 の実施の形態において、環状の凹条と周壁 3 5 の内周面 3 5 1 とをテーパで繋ぐこと。

(4) 第 1 の実施の形態において、環状の凹条と環状の凸条とをテーパで繋ぐこと。

(5) 第 1 の実施の形態における環状の凸条 3 7 2 を球面以外の曲面とすること。

(6) 第 4 の実施の形態における平坦面 3 7 7 をなくし、中心軸線 L に至るまで円錐面のテーパ 3 7 6 とすること。

(7) 第 4 の実施の形態における平坦面 3 7 7 上、第 1 4 の実施の形態における平坦面 3 7 9 上に凹部を設けること。

(8) 第 1 4 の実施の形態において、押圧ロッド 5 3 との接触によってひけ巣発生防止用盛り部 5 4 に形成される凹部 5 4 1 の一部が残るように、ひけ巣発生防止用盛り部 5 4 を切削具 5 5 によって切削すること。

(9) 第 1 0 の実施の形態、第 1 1 の実施の形態、第 1 2 の実施の形態において

、補強突部 4 4， 4 7 及び補強突条 4 8 を省略すること。

(1 0) 第 1 のピストン片と第 2 のピストン片とを接着剤で結合すること。

(1 1) 第 1 のピストン片と第 2 のピストン片とを摩擦圧接で結合すること。

(1 2) 第 1 のピストン片と第 2 のピストン片とを圧入結合すること。

【 0 0 6 7 】

前記した実施の形態から把握できる請求項記載以外の発明について以下にその効果と共に記載する。

〔 1 〕 前記中心軸線を通る平面で前記環状の凹条の任意の 1 箇所を切断したときの断面形状は、同一の滑らかな凹曲線である請求項 5 に記載の圧縮機におけるピストン。

【 0 0 6 8 】

環状の凹条の母線となる凹曲線は、適正な応力分散作用をもたらす上で好適である。

〔 2 〕 前記凹曲線は円弧である前記〔 1 〕 項に記載の圧縮機におけるピストン

。

【 0 0 6 9 】

円弧は、適正な応力分散作用をもたらす凹曲線として好適である。

〔 3 〕 前記中心軸線を通る平面で前記環状の凸条の任意の 1 箇所を切断したときの断面形状は、同一の滑らかな凸曲線である請求項 5、前記〔 1 〕 項及び〔 2 〕 項のいずれか 1 項に記載の圧縮機におけるピストン。

【 0 0 7 0 】

環状の凸条の母線となる滑らかな凸曲線は、適正な応力分散作用をもたらす上で好適である。

〔 4 〕 前記凸曲線は円弧である前記〔 3 〕 に記載の圧縮機におけるピストン。

【 0 0 7 1 】

円弧は、適正な応力分散作用をもたらす凸曲線として好適である。

〔 5 〕 前記補強用盛り上がり部は、前記周壁の内周面に連なっている請求項 1 乃至請求項 5、前記〔 1 〕 項乃至〔 4 〕 項のいずれか 1 項に記載の圧縮機におけるピストン。

【 0 0 7 2 】

周壁の内周面に補強用盛り上がり部を連ならせた構成は、周壁と先端壁との接続部における応力分散に有効である。

〔 6 〕 前記補強用盛り上がり部は前記中心軸線と交差する前記〔 5 〕 項に記載の圧縮機におけるピストン。

【 0 0 7 3 】

周壁の内周面に連なり、かつ中心軸線と交差する補強用盛り上がり部は、周壁と先端壁との接続部における応力分散及び先端壁の中心軸線付近の部位における応力分散に有効である。

【 0 0 7 4 】

〔 7 〕 前記複数の補強突条の各始端部は前記中心軸線の付近で集合している請求項 8 及び請求項 9 のいずれか 1 項に記載の圧縮機におけるピストン。

複数の補強突条の各始端部を中心軸線の付近で集合させた構成は、応力分散作用を高める上で有利である。

【 0 0 7 5 】

〔 8 〕 前記複数の補強突条の終端部は前記周壁の内周面に連なっている請求項 8、請求項 9 及び前記〔 7 〕 項のいずれか 1 項に記載の圧縮機におけるピストン。

【 0 0 7 6 】

周壁の内周面に複数の補強突条の終端部を連ならせた構成は、周壁と先端壁との接続部における応力分散に有利である。

【 0 0 7 7 】

【 発明の効果 】

以上詳述したように、中空部を形成する先端壁に対し、前記先端壁の外端面側には凹部を設けると共に、前記先端壁の内端面側には補強用盛り上がり部を設けた発明では、先端壁の軽量化を図ってピストンを更に軽量にし得るという優れた効果を奏する。

【 0 0 7 8 】

第 1 のピストン片の先端壁の内端面上にひけ巣発生防止用盛り部を成形すると

共に、先端壁の外端面に凹部を成形する型の内に溶湯を流し込み、前記流し込まれた溶湯が固化する前に、前記ひけ巣発生防止用盛り部の表面に圧力を加え、前記流し込まれた溶湯が固化して成形された準ピストン片における前記ひけ巣発生防止用盛り部の少なくとも一部を補強用盛り上がり部とする発明では、先端壁におけるひけ巣発生を防止して先端部の一層の軽量化を図り得るという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施の形態を示す圧縮機全体の側断面図。

【図 2】 ピストンの側断面図。

【図 3】 図 2 の A - A 線断面図。

【図 4】 図 2 の B - B 線断面図。

【図 5】 第 2 の実施の形態を示すピストンの側断面図。

【図 6】 第 3 の実施の形態を示すピストンの側断面図。

【図 7】 第 4 の実施の形態を示すピストンの要部側断面図。

【図 8】 図 7 の C - C 線断面図。

【図 9】 第 5 の実施の形態を示し、(a) はピストンの要部側断面図。(b) は (a) の D - D 線断面図。

【図 1 0】 第 6 の実施の形態を示し、(a) はピストンの要部側断面図。(b) は (a) の E - E 線断面図。

【図 1 1】 第 7 の実施の形態を示し、(a) はピストンの要部側断面図。(b) は (a) の F - F 線断面図。

【図 1 2】 第 8 の実施の形態を示し、(a) はピストンの要部側断面図。(b) は (a) の G - G 線断面図。

【図 1 3】 第 9 の実施の形態を示し、(a) はピストンの要部側断面図。(b) は (a) の H - H 線断面図。

【図 1 4】 第 1 0 の実施の形態を示し、(a) はピストンの要部側断面図。(b) は (a) の J - J 線断面図。

【図 1 5】 第 1 1 の実施の形態を示し、(a) はピストンの要部側断面図。(b) は (a) の K - K 線断面図。

【図 1 6】第 1 2 の実施の形態を示し、(a) はピストンの要部側断面図。(b) は (a) の L-L 線断面図。

【図 1 7】第 1 3 の実施の形態を示し、(a) はピストンの要部側断面図。(b) は (a) の M-M 線断面図。

【図 1 8】第 1 4 の実施の形態を示し、(a) はピストンの側断面図。(b) は (a) の N-N 線断面図。

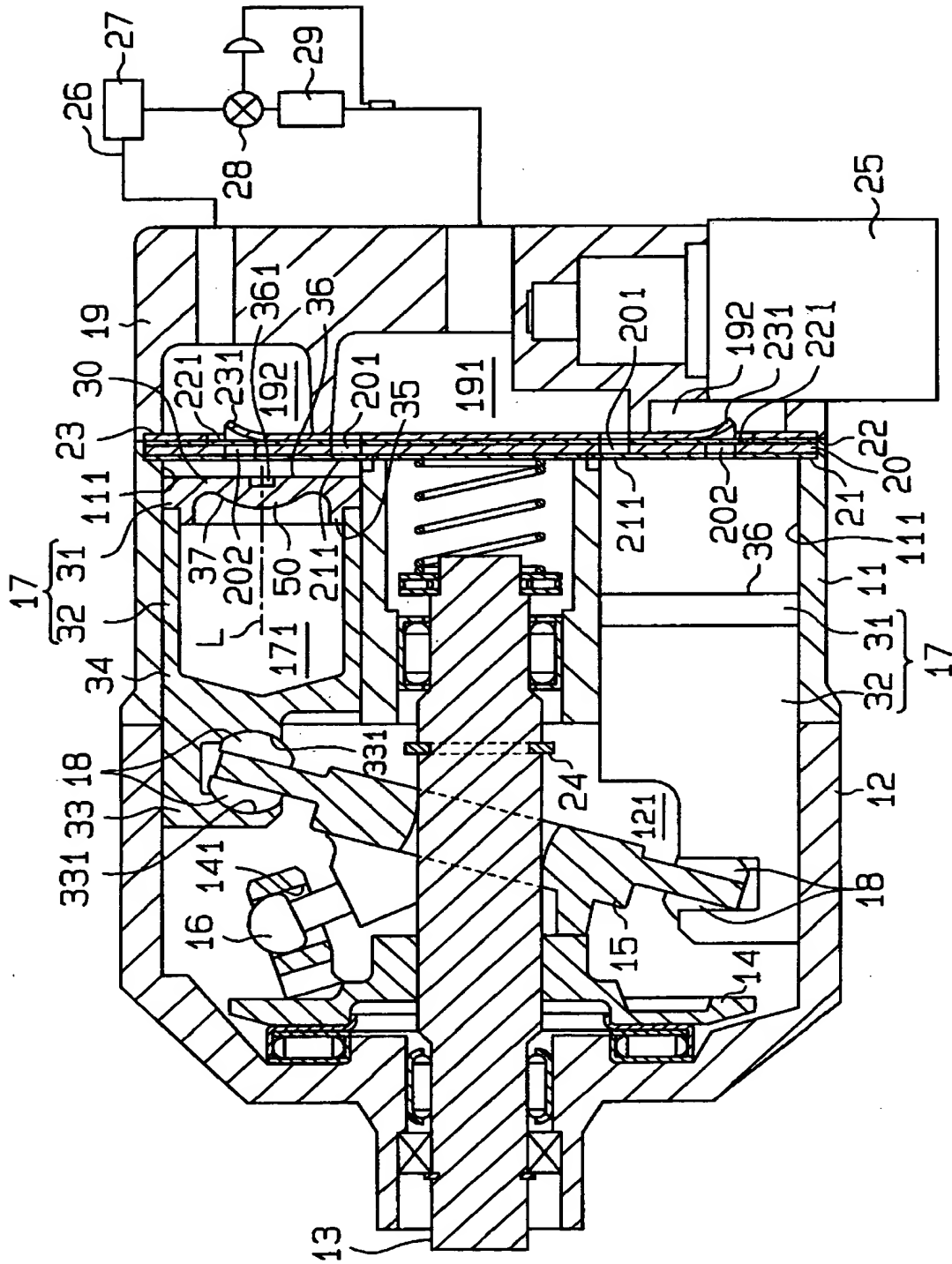
【図 1 9】(a) は型内に溶湯を流し込んだ状態を示す側断面図。(b) はひけ巣発生防止用盛り部 5 4 の切削を説明する側断面図。

【符号の説明】

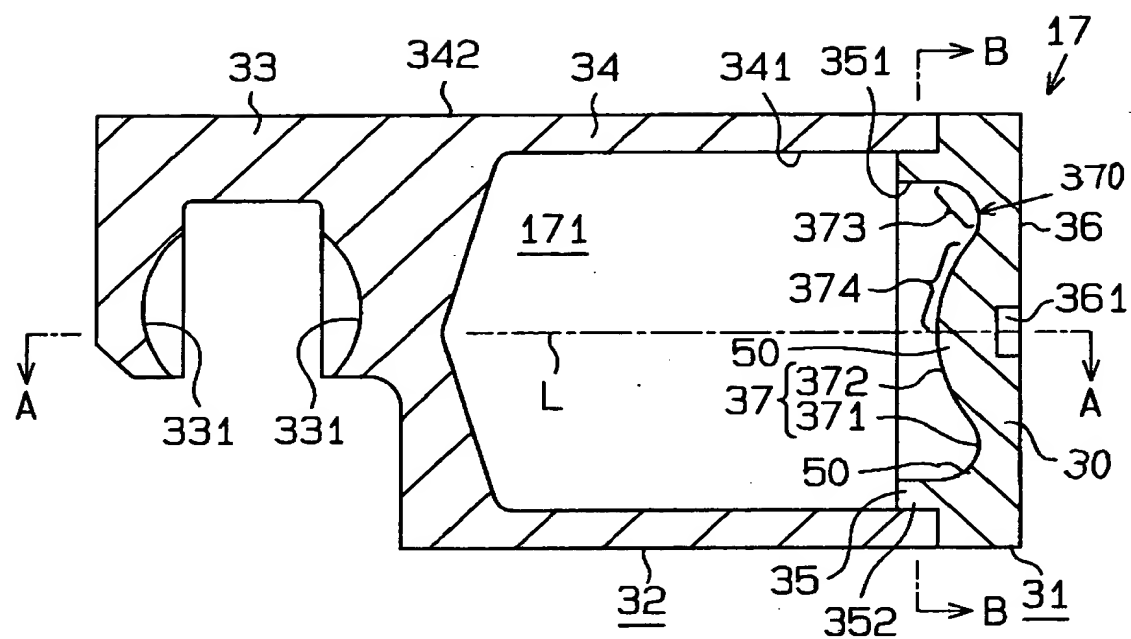
1 3 …回転軸。1 5 …カム体となる斜板。1 7, 1 7 A, 1 7 B, 1 7 C, 1 7 D, 1 7 E, 1 7 F, 1 7 G, 1 7 H, 1 7 J, 1 7 K, 1 7 L, 1 7 M, 1 7 N …ピストン。1 7 1 …中空部。3 0, 3 0 N, 4 0 …先端壁。3 1, 3 1 A, 3 1 B, 3 1 C, 3 1 D, 3 1 E, 3 1 F, 3 1 G, 3 1 H, 3 1 J, 3 1 K, 3 1 L, 3 1 M, 3 1 N …第 1 のピストン片。3 1 0 …準ピストン片。3 5, 3 5 B …周壁。3 6 …外端面。3 6 1 …凹部となる位置決め用孔。3 7, 3 7 N, 4 1 …内端面。3 7 1 …環状の凸条。3 7 2 …環状の凸条。3 7 3 …凹曲線となる円弧。3 7 4 …凸曲線となる円弧。3 9, 4 2, 4 3, 4 7, 4 8, 4 9 …補強突条。5 0, 5 0 N …補強用盛り上がり部。5 1, 5 2 …型。5 4 …ひけ巣発生防止用盛り部。

【書類名】 図面

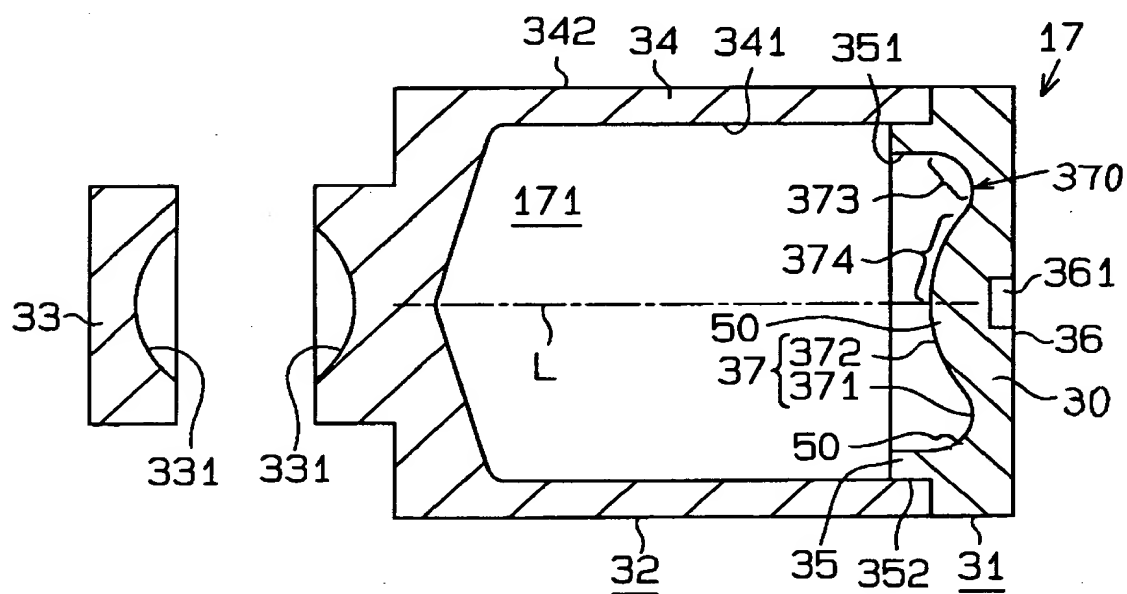
【図 1】



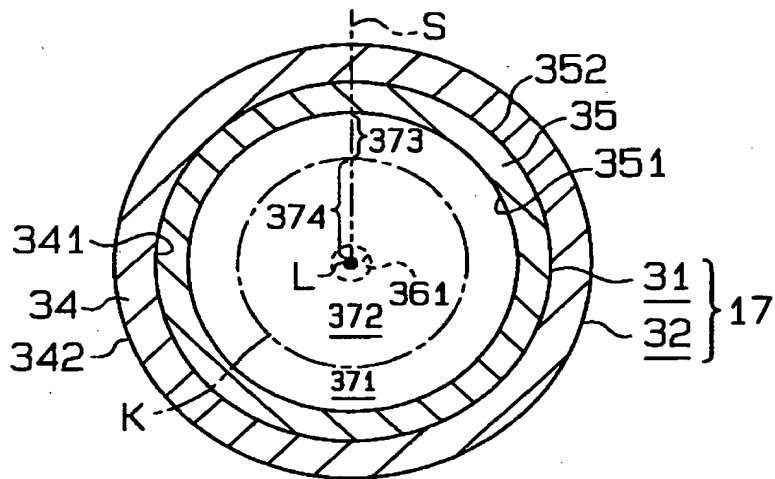
【図 2】



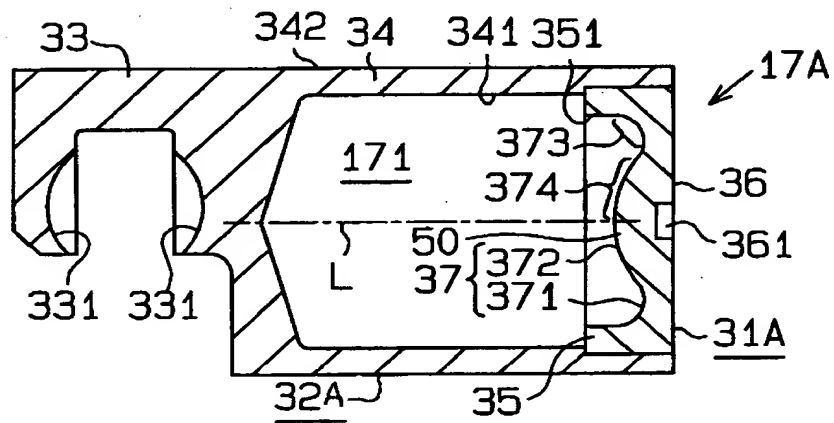
【図 3】



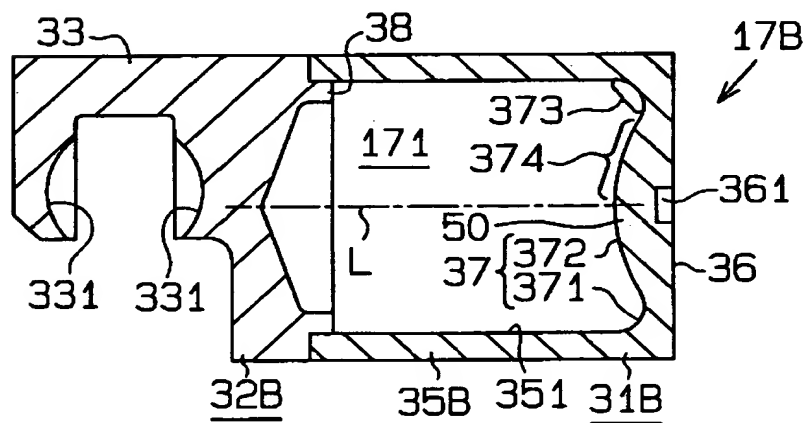
【図 4】



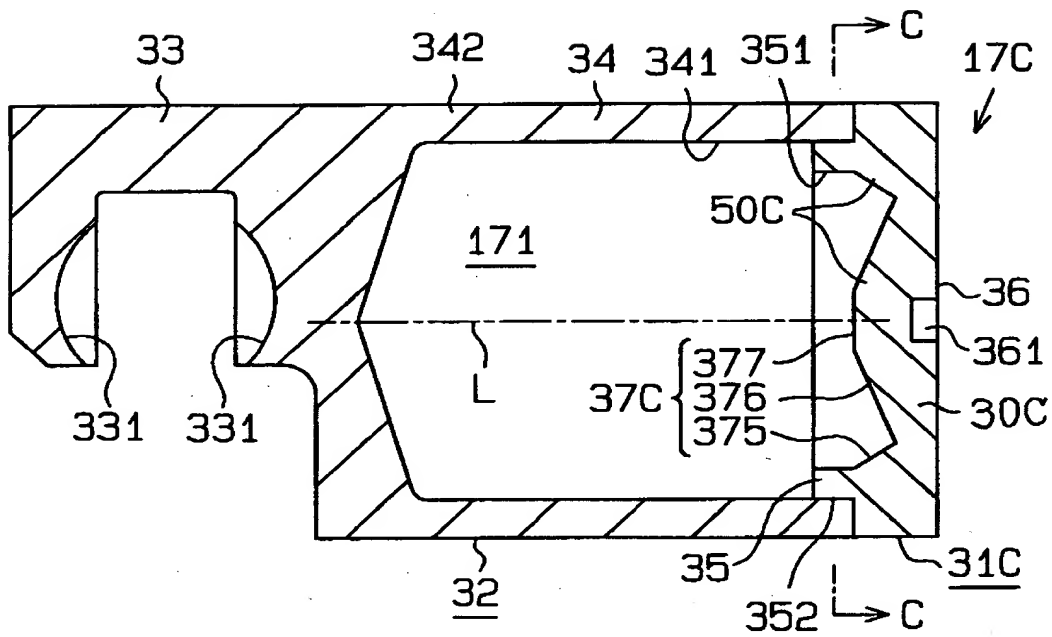
【図 5】



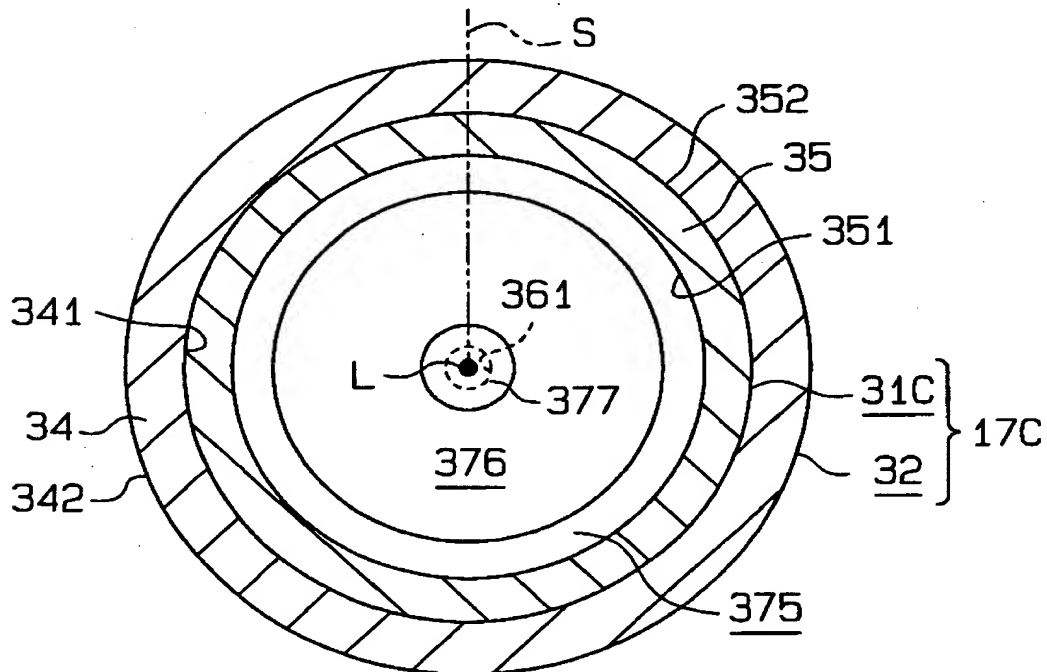
【図 6】



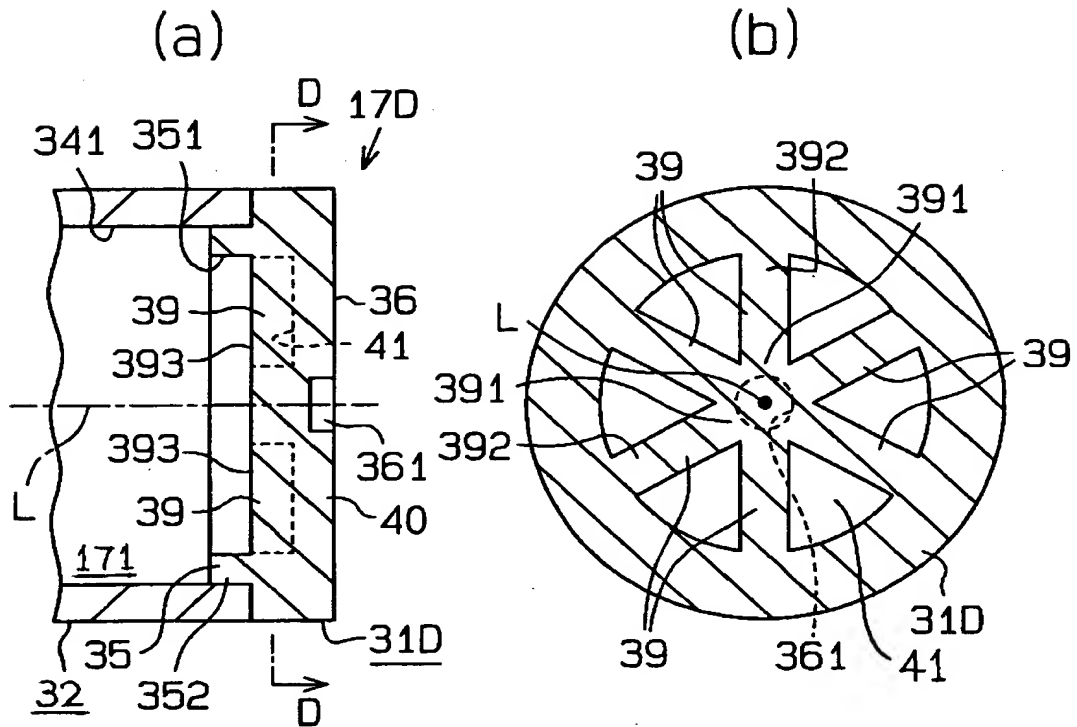
【図 7】



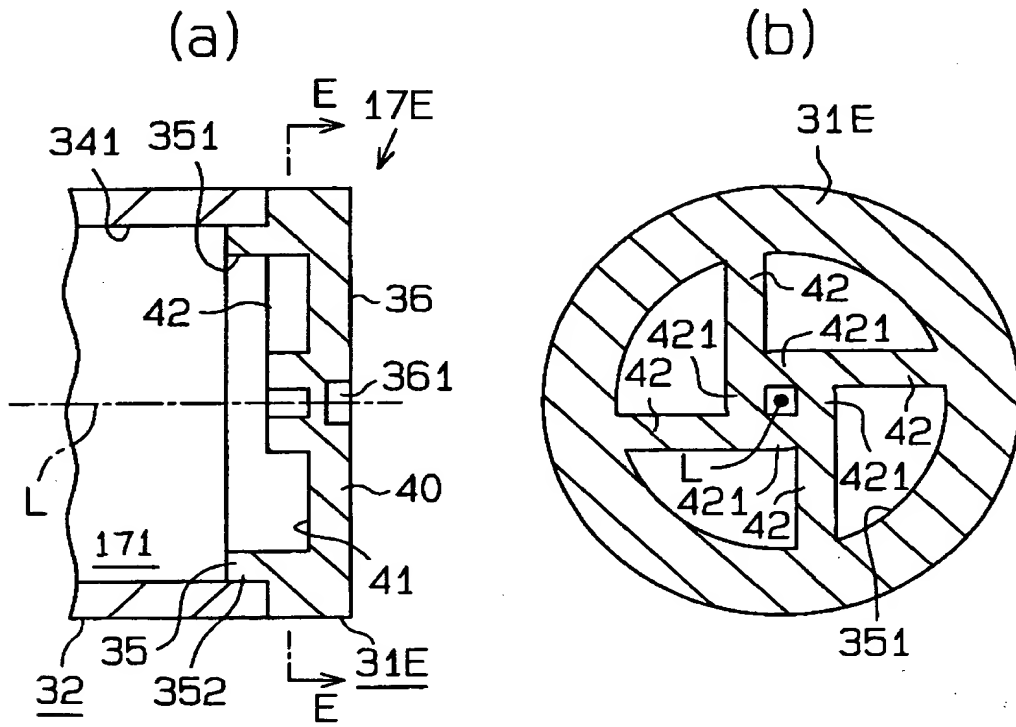
【図 8】



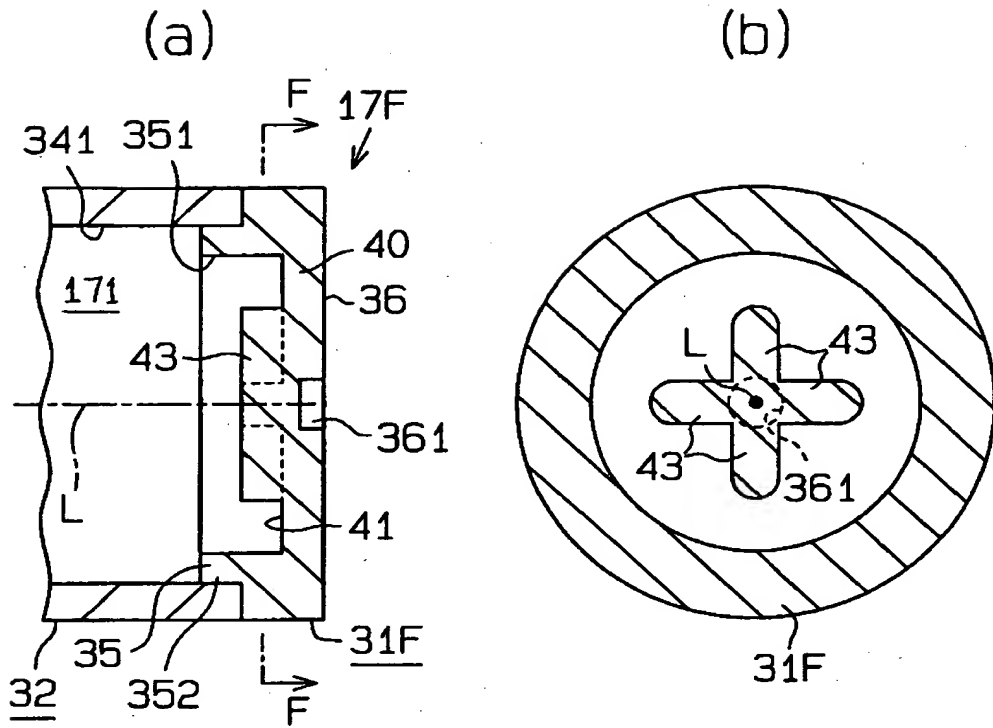
【図 9】



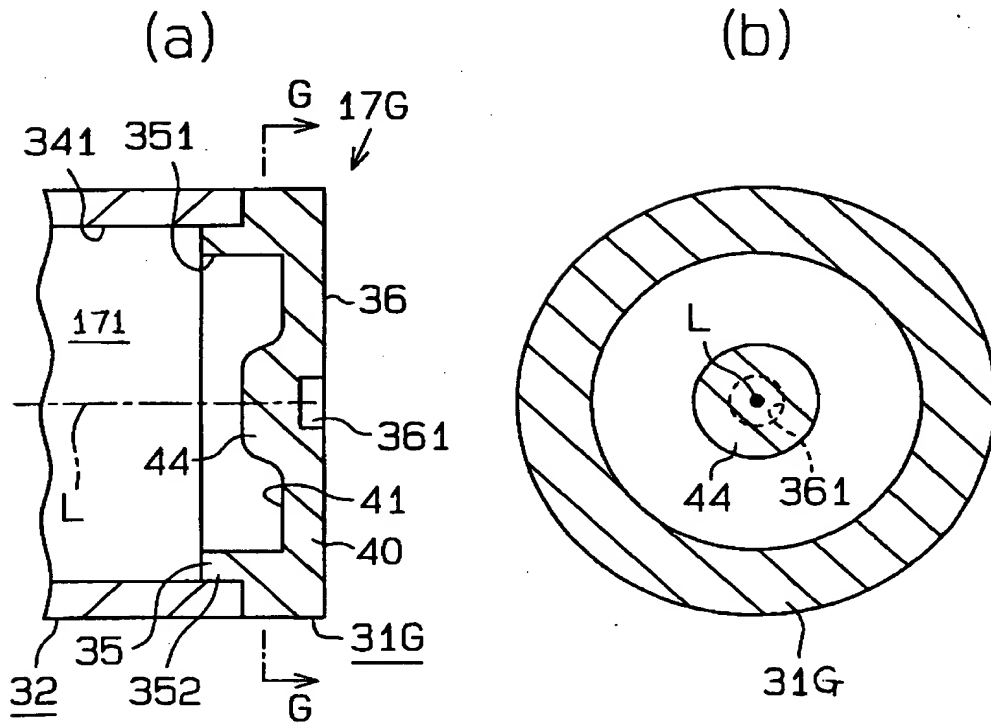
【図 10】



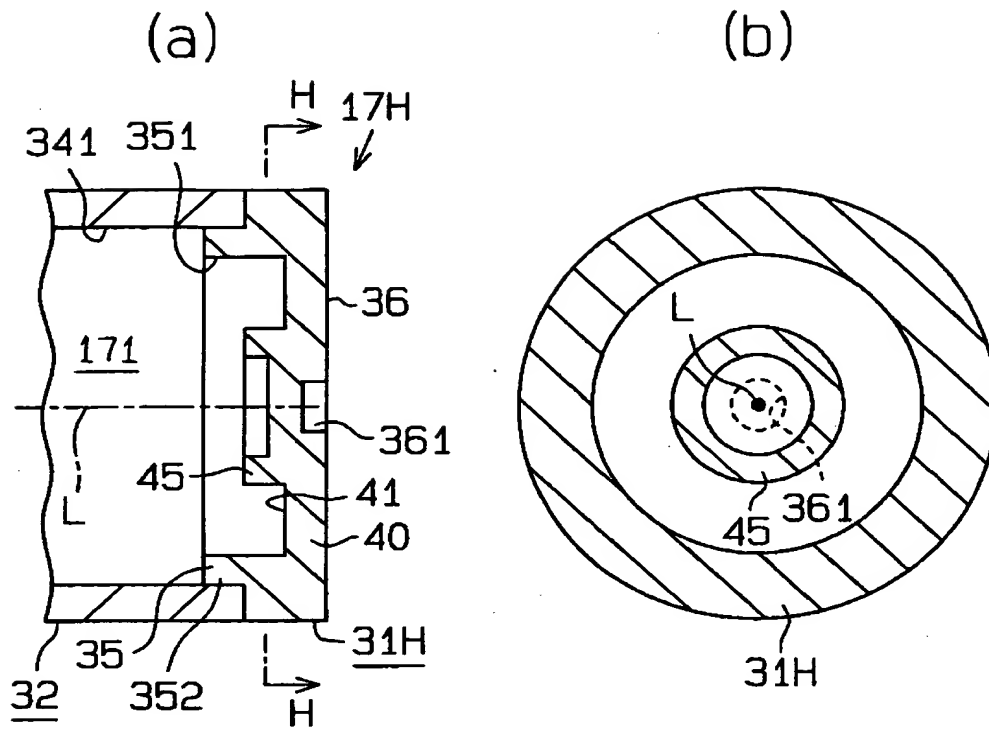
【図 1 1】



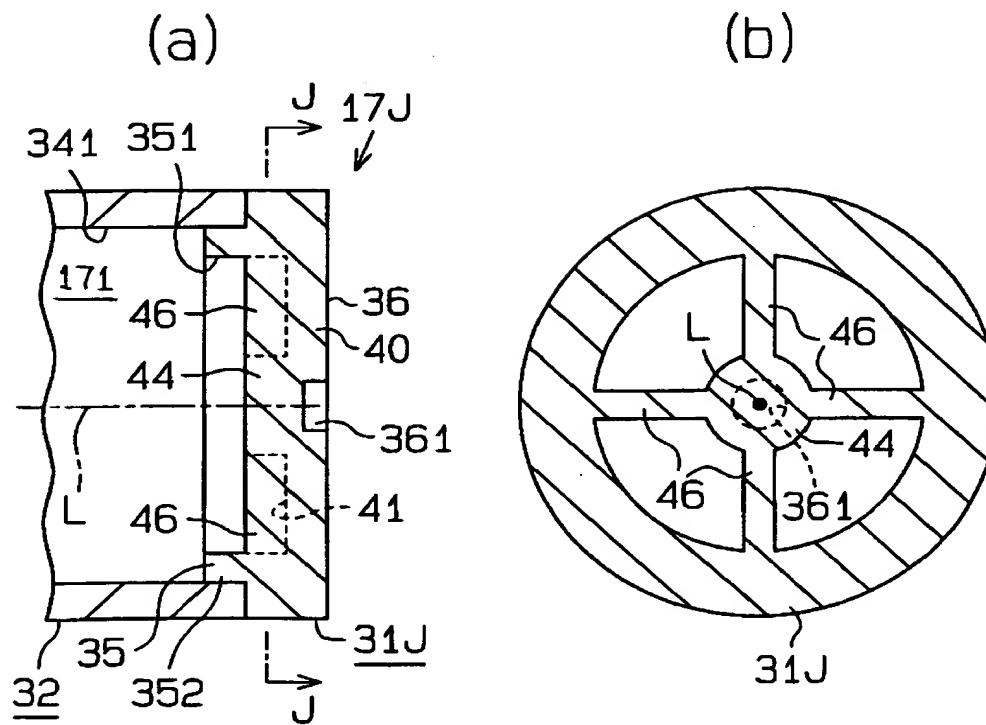
【図 1 2】



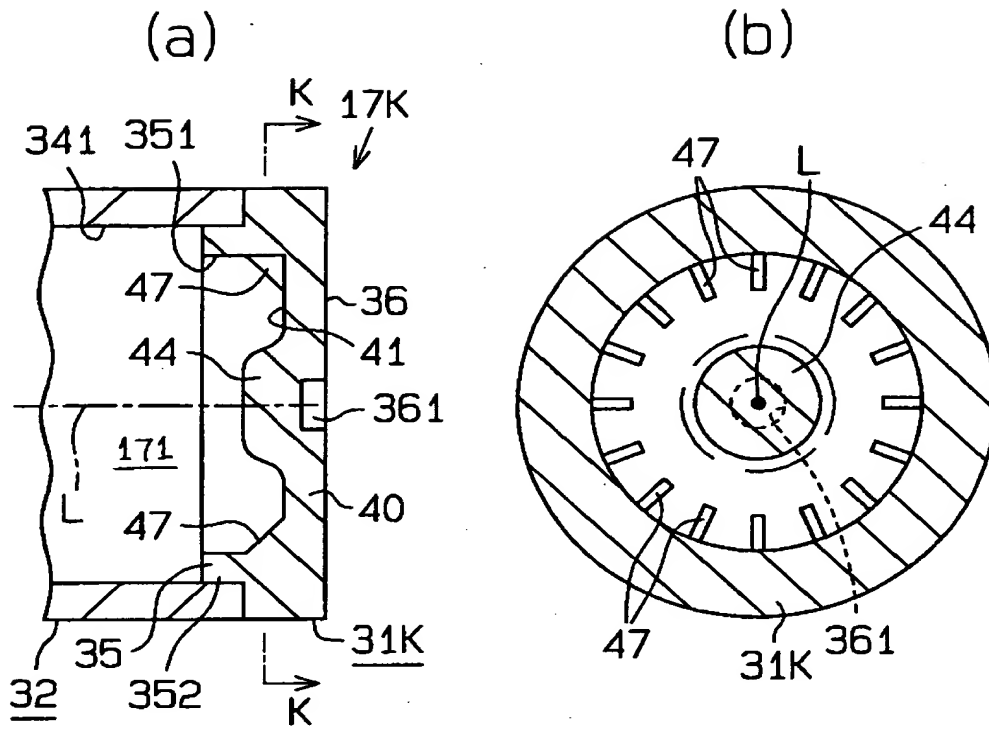
【図 1 3】



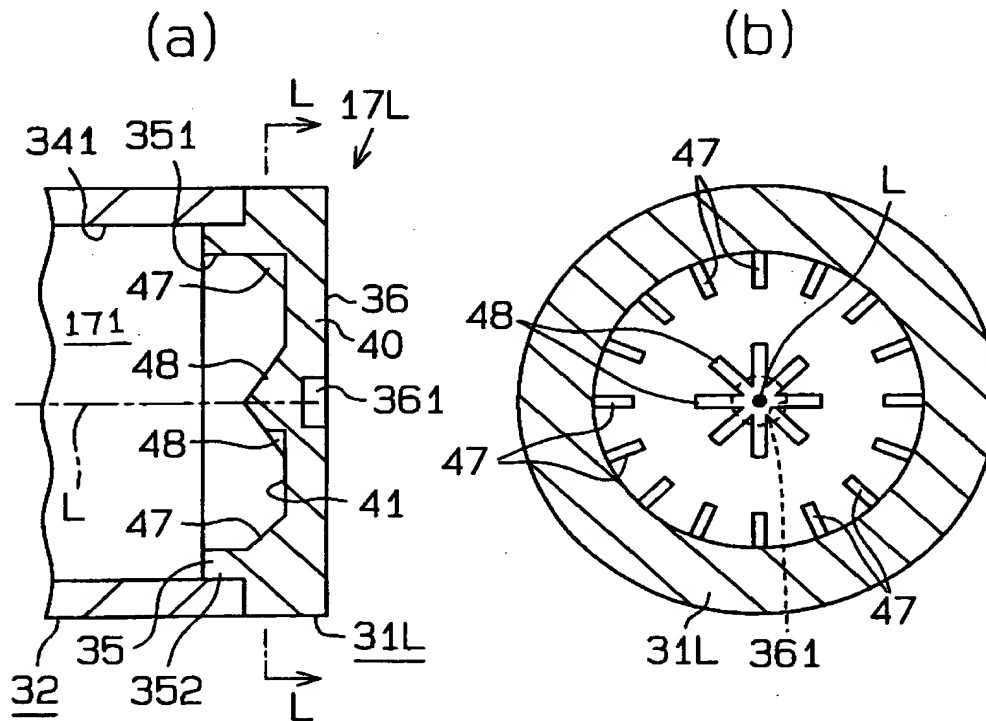
【図 1 4】



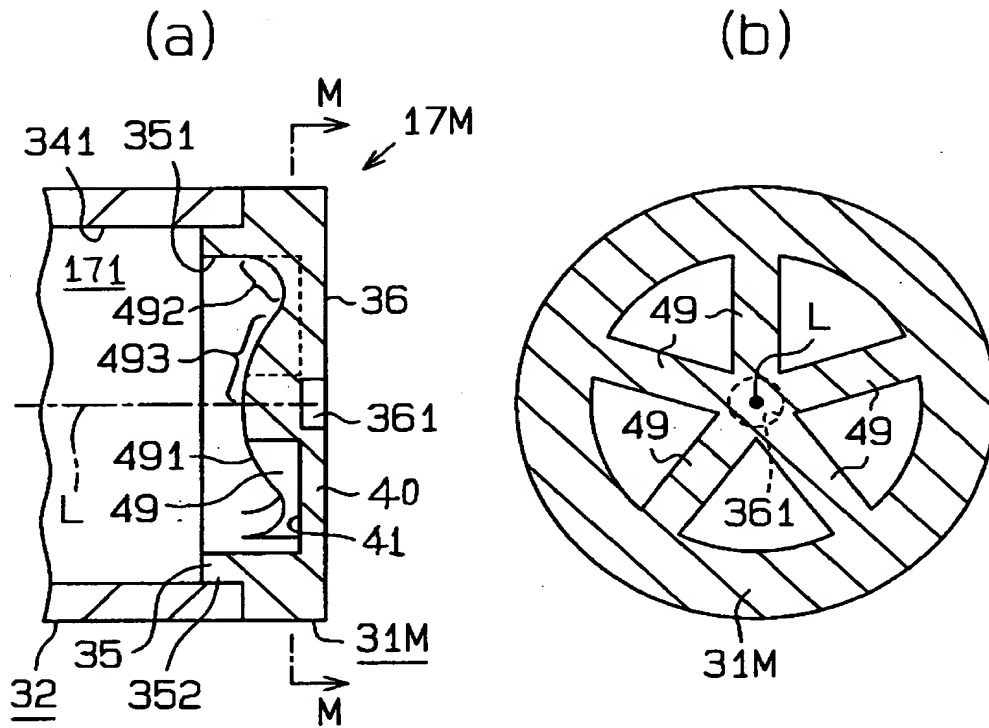
【図15】



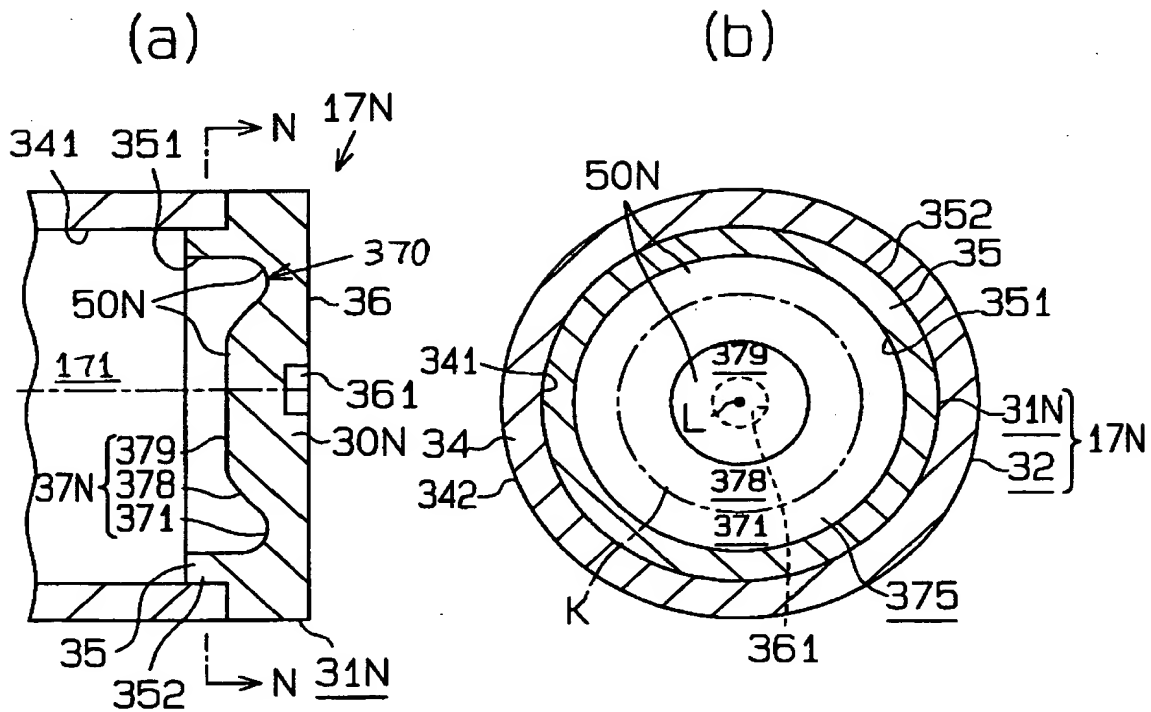
【図16】



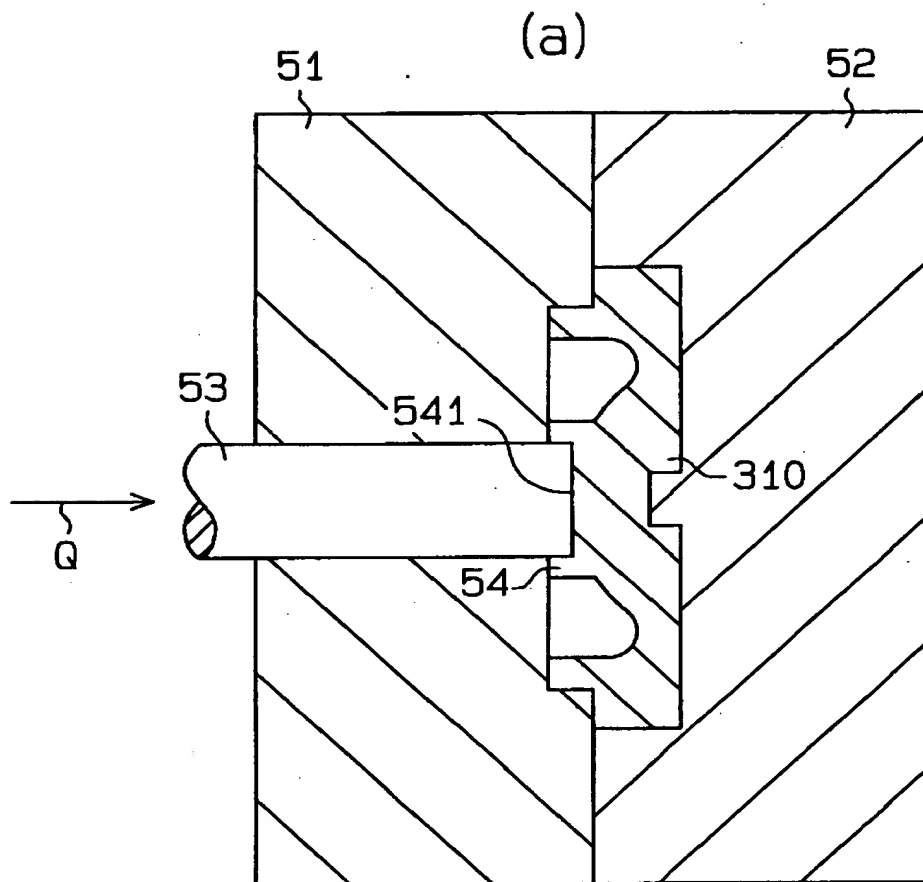
【図17】



【図18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ピストンの先端壁の軽量化を図ってピストンを更に軽量にする。

【解決手段】 ピストン 1 7 の内部は中空部 1 7 1 となっている。ピストン 1 7 は、先端壁 3 0 を含む第 1 のピストン片 3 1 と、シューに接する第 2 のピストン片 3 2 とを結合して構成されている。先端壁 3 0 の外端面 3 6 上には位置決め用孔 3 6 1 が設けられている。先端壁 3 0 の内端面側には補強用盛り上がり部 5 0 が設けられている。補強用盛り上がり部 5 0 の先端面は、周壁 3 5 に連なる環状の凹条 3 7 1 と、環状の凹条 3 7 1 の内側に設けられた環状の凸条 3 7 2 とからなる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003218]

1. 変更年月日	1990年 8月11日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
氏 名	株式会社豊田自動織機製作所